

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. November 2003 (27.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/098544 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06K 19/077,
H01Q 7/08, 19/09

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/05442

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2002 (17.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KASCHKE KG GMBH & CO. [DE/DE]; Rudolf-
Winkel-Strasse 6, 37079 Göttingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AUE, Norbert

[DE/DE]; Am Teiche 13, 37120 Bovenden (DE).
SCHWETJE, Carsten [DE/DE]; Greitweg 19, 37081
Göttingen (DE). ULLRICH, Ralf [DE/DE]; Waldecker
Strasse 40a, 31812 Bad Pyrmont (DE).

(74) Anwalt: DÄSCH, Götz; Robert-Friese-Strasse 12, 07629
Hermsdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, HU, MX, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

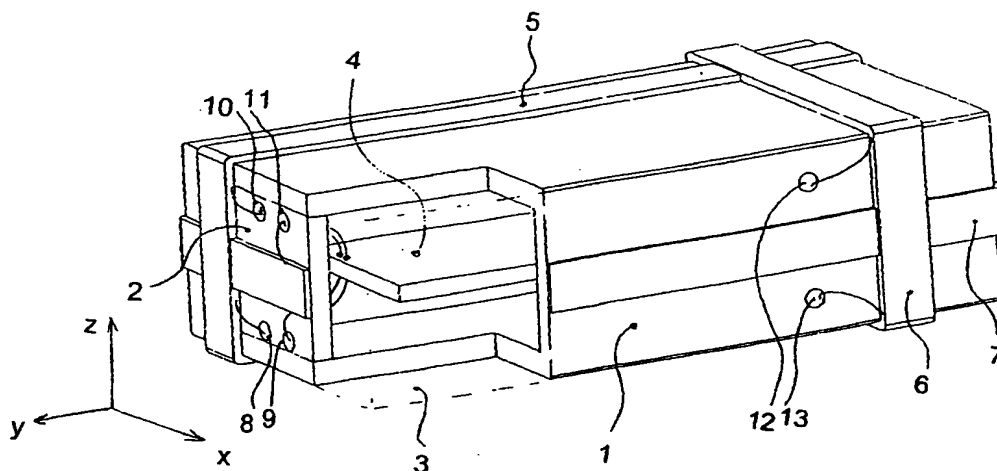
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPATIALLY POLYDIRECTIONALLY ACTIVE MOBILE TRANSPONDER

(54) Bezeichnung: RÄUMLICH ALLSEITIG WIRKSAMER, MOBILER TRANSPONDER



(57) Abstract: The aim of the invention is to improve the ratio of all round effect and antenna gain to the outer dimensions of antennas with a ferrite core, in particular for mobile identification transmitters or transponders in comparison with prior art. The transponder thus consists of a housing (1), which is made of a magnetically active material, with an internal electronic control and evaluation circuit (4). The housing (1) is embodied as an antenna with applied windings (5, 6, 7) and/or layered conductor strips. The invention is particularly suitable for use with mobile wireless identification systems for automobile access controls.

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verhältnis von Rundumwirkung sowie Antennengewinn zu den Aussenabmessungen von Antennen mit Ferritkern insbesondere für mobile Identifikationsgeber bzw. Transponder gegenüber dem Stand der Technik zu verbessern. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Transponder aus einem Gehäuse (1) aus magnetisch wirksamem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Material mit innenliegender elektronischer Ansteuer- und Auswerteschaltung (4) besteht, wobei das Gehäuse (1) durch aufgebrachte Wicklungen (5, 6, 7) und/oder schichtförmigen Leiterbahnen als Antenne ausgebildet ist. Die Erfindung ist insbesondere für mobile drahtlose Identifikationssysteme für die Zugangskontrolle bei Automobilen anwendbar.

Räumlich allseitig wirksamer, mobiler Transponder

Die Erfindung betrifft eine räumlich allseitig wirksame, hinfort als Transponder bezeichnete Sende- und Empfangseinheit mit geringen Abmessungen, insbesondere für schlüssellose Identifikationssysteme mit mobilen Identifikationseinheiten. Für die genannten Identifikationssysteme wird bekanntermaßen eine Kette aus Sende- und Empfangseinheiten verwendet, die zum Austausch des Identifikationscodes über einen Frage-Antwort-Dialog miteinander verknüpft sind.

Die gestiegenen Anforderungen sowohl an die Vielseitigkeit der Identifikationssysteme als auch an den Komfort, erfordern eine technische Lösung, die zum einen in alle Raumrichtungen wirksam ist und zum anderen eine geringe Baugröße aufweist. Beispielsweise sind im Bereich der Automobilführung Systeme gewünscht, bei denen einerseits eine mobile Einheit eines Identifikationssystems von einer Person bequem in der Tasche zu tragen ist, andererseits sollen außerhalb des Fahrzeugs die Zugangsberechtigung der Person zum Fahrzeug sicher aus verschiedenen Raumrichtungen heraus erkannt werden und, nach erfolgter Identifizierung und Freigabe des Zuganges, im Inneren des Fahrzeugs Funktionen, wie z.B. die Möglichkeit zum Fahren des Fahrzeugs, freigeschaltet werden können.

Wenn sich diese Erfindung auch auf die Gestaltung einer mobilen, von einer Person zu tragenden Einheit eines schlüssellosen Identifikationssystems konzentriert, so sollen doch hier zunächst auch Systeme diskutiert werden, bei welchen das Problem der möglichst richtungsunabhängigen Funkverbindung auf Seiten eines Kraftfahrzeuges gelöst werden soll. Hierbei steht naturgemäß die Frage der Miniaturisierung nicht so stark im Vordergrund, ohne daß diese technischen Lösungen dadurch frei von Mängeln oder Nachteilen wären.

So ist ein System bekannt, bei welchem sich fahrzeugseitig eine kleinere, vorzugsweise um einen ferromagnetischen Stabkern gewickelte Antennenspule innerhalb einer größeren Luftspule befindet, wobei die Achse der größeren

Luftspule etwa parallel zur Längsrichtung des Fahrzeuges und die Achse der kleineren Spule in Querrichtung liegen (DE 36 27 193 A1). Dieses System soll unter Ausnutzung der elektromagnetischen Induktion ausdrücklich nur im Nahbereich von bis einem Meter wirksam sein. Die Forderung, daß der mobile Teil auch wirksam sein soll, wenn er sich zu Beginn bzw. während Fahrt im Inneren des Fahrzeuges befindet, bestand offenbar bei der Entwicklung dieser technischen Lösung noch nicht.

Hingegen soll ein beispielsweise im Armaturenbrett angeordnetes System aus einer langgestreckten ersten Leiterschleife, einer mit ihr in der gleichen Ebene liegenden konzentrisch angeordneten vorzugsweise kreisförmigen zweiten Leiterschleife und ggf. einer dritten, in Form und Funktion der ersten Leiterschleife entsprechenden aber senkrecht zu dieser angeordneten Leiterschleife ausdrücklich im Inneren des Fahrzeuges richtungsempfindlich wirksam sein (DE 197 12 911 A1). Der Nachteil dieser Anordnung besteht insbesondere im hohen Platzbedarf der Einheit. Über die Gestaltung der mobilen Identifikationseinheit ist nichts ausgesagt.

Ein spezielles Problem, nämlich den Transponder nicht nur in den Nachrichtenaustausch einzubeziehen sondern durch elektromagnetische Induktion sozusagen "drahtlos" auch mit Energie zu versorgen, wird durch eine Anordnung gelöst, bei welcher zwei Sende- und Empfangsspulen sowie eine mit höherer Leistung angesteuerte Energiespule einstückig miteinander verbunden in einer Ebene, beispielsweise in beiden vorderen Türen des Fahrzeuges angeordnet sind, wodurch wirksame "Fangbereiche" im Fahrzeug-Innenraum sowie beiderseits der Türen entstehen (DE 195 42 441 C2). Dabei müssen die beiden Sende- und Empfangsspulen einer Gruppe phasenverschoben angesteuert werden, so daß ein sich hin- und herbewegendes elektromagnetisches Feld entsteht. Diese technische Lösung ist sehr aufwendig und birgt Funktionsunsicherheiten, indem ein Akkumulator oder Kondensator im mobilen Teil erst aufgeladen werden muß, bevor dieser funktionsfähig ist. Wenn der mobile Teil als Schlüssel ausgebildet ist und im Zündschloß steckt oder in einer dafür vorgesehenen Aussparung im Fahrzeug abgelegt ist, soll er ständig aufgeladen sein und ansonsten als "Notlauffunktion" zumindest das Antwortcodesignal aussenden können. Diese technische Lösung ist für ein echt schlüsselloses System zu unsicher.

Eine weitere fahrzeugseitige Ausgestaltung der Antennenanordnung betrifft eine Winkelanordnung zweier Antennen am Fahrzeug, um ohne einen Phasenkonverter außerhalb des Fahrzeuges einen großen Arbeitsbereich zu erhalten (DE 198 12 294 C2). Hierbei wird die Frage der Funktion im Inneren des Fahrzeuges nicht angesprochen.

Bei der fahrzeugseitigen Ausgestaltung der Antennen ist es auch bekannt, zwei um 90° versetzt wirksame Antennenspulen ineinander integriert anzuordnen, wobei die Innere der Antennenspulen einen Ferritkern aufweist (DE 38 20 248 C2). Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß hierbei die Ansteuerung der Identifikationseinheit außerhalb des Ferritkernes untergebracht werden muß und deshalb eine Miniaturisierung im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht möglich ist.

Wenn auch offensichtlich noch fahrzeugseitig angeordnet, so bieten die folgenden bekannten technischen Lösungen in Verbindung mit einer behaupteten Rundumwirkung noch Miniaturisierungspotential auch für den mobilen Teil eines Kontrollsystems der eingangs beschriebenen Art.

Bei einer dieser technischen Lösungen ist auf einer Leiterplatte eine "Erdungsebene" und konzentrisch zu dieser eine Antenne in Gestalt einer Schraubenlinie angeordnet (US 5.723.912 A).

Die zweite Antenne ist eigentlich zur Montage auf dem Dach eines Fahrzeuges vorgesehen. Sie wird jedoch in diese Betrachtung einbezogen, weil beispielhaft eine Schaltungsgröße von nur 1 Zoll x 1,5 Zoll (25,4 mm x 38,1 mm) erwähnt wird. Eine Anzahl von beispielsweise 6 Antennenspulen ist auf strahlenförmig in radialer Richtung angeordnete Ferritkerne aufgebracht (US 3.634.888 A).

Jedoch muß angenommen werden, daß bei der erstgenannten technischen Lösung doch eine Vorzugsebene der Antenne und somit keine echte Rundum-Antenne vorliegt. Die zweite Ausführung ist mit einem hohen Fertigungsaufwand für den strahlenförmigen Spulenträger aus Ferrit bzw. zur Aufnahme einzelner Ferritkerne verbunden, und eine Rundumwirkung ist ebenfalls nur in derjenigen Ebene denkbar, in welche sich die "Strahlen" erstrecken.

Speziell zur Ausgestaltung der Antenne des mobilen Teiles ist es bekannt, sowohl zwei fahrzeugseitige Antennenspulen als auch zwei Antennenspulen des

mobilen Teiles jeweils in orthogonalen Richtungen anzuordnen und deren Ansteuerung derart zeitlich zu variieren, daß sich räumliche vektorielle Überlagerung der Hochfrequenzfelder ständig ändert. Ferritkerne sind dabei nicht erwähnt (DE 198 45 649A1). Auch ist nicht erwähnt, daß zum Zwecke der Miniaturisierung die Ansteuerschaltung der Identifikationseinheit sich im Inneren des Spulenaufbaues bzw. des Ferritkernes befindet.

Schließlich ist es für den tragbaren (mobilen) Teil bekannt von Diebstahlschutzsystemen von Kraftfahrzeugen, zur Erzielung einer Rundumcharakteristik drei separate, uniaxiale Antennenspulen mit oder ohne Ferritkern in drei zueinander senkrechten Richtungen anzuordnen (DE 197 18 423 A1). Diese Anordnung im mobilen Teil erfordert einen relativ großen Bauraum, was im Widerspruch zu der Forderung steht, den mobilen Teil, möglichst klein und handlich zu gestalten. Da sich die drei uniaxialen Antennen direkt auf der Platine mit der Ansteuerschaltung befinden, wo sie den elektrischen Feldern der Schaltung ausgesetzt sind, was naturgemäß auch umgekehrt gilt, indem die Schaltung den Feldern der Antennen ausgesetzt ist. Da nur wenig Bauraum zur Verfügung steht, ist man bestrebt, die Stabantennen möglichst kurz auszubilden. Dementsprechend gering sind der resultierende Antennengewinn bzw. die Signalstärke. Einer Steigerung der Signalstärke durch Erhöhung der Induktivität sind ebenfalls durch den minimalen Bauraum enge Grenzen gesetzt. Mit der Steigerung des Induktivitätswertes kommt die Eigenresonanz des Antennenbauteiles leicht in den Bereich der Betriebsfrequenz (meist 125 kHz). In diesem Falle wird es problematisch, die Antenne auf ihren Resonanzpunkt abzustimmen.

Auf einem anderen Fachgebiet, nämlich auf dem Gebiet der Funk-Armbanduhr, ist es bekannt, eine Gehäusehälfte der Uhr aus Ferrit herzustellen und als Antenne zu verwenden. Die Richtwirkung einer Stabantenne soll dadurch vermieden werden, daß zwei der Gehäuseform entsprechende Polygon- oder Kreissegmente durch einen schmalen Steg getrennt sind, welcher die Wicklung der Antennenspule trägt (DE 39 41 913 C1).

Aus einer Veröffentlichung der Fa. Predan (Firmendruckschrift „Transponder Inductors“, Abschnitt „3D-Coils“) ist weiterhin bekannt, daß dreidimensional wirksame Antennen hergestellt werden können, indem ein massiver Ferritkörper mit drei als Einzelantennen ausgebildeten Wicklungen versehen werden kann. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt in dem hohen Platzbedarf, da die

Ansteuer- und Auswerteschaltung nicht im Inneren des Ferritkörpers liegt, sondern statt dessen der Ferritkörper auf die Platine aufgelötet werden muß, welche die Ansteuer- und Auswerteschaltung trägt.

Erfahrungsgemäß kann beim alltäglichen Gebrauch eines Transponderschlüssels dieser durchaus aus der Hand des Benutzers zu Boden fallen. In einem solchen Falle hat die oben erwähnte Transponderkonstruktion den Nachteil, daß sich der verhältnismäßig schwere Antennenkörper von der Platine lösen und der Transponder dadurch unbrauchbar werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verhältnis von Rundumwirkung sowie Antennengewinn zu den Außenabmessungen von Antennen mit Ferritkern insbesondere für mobile Identifikationsgeber bzw. Transponder der eingangs geschilderten Art gegenüber dem Stand der Technik weiter zu verbessern und auch andere oben geschilderte Mängel des Standes der Technik zu beheben.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen beschriebene Erfindung gelöst.

Für gegebene Außenmaße des mobilen Teiles hat die Antenne einen maximalen Empfangsquerschnitt und die Empfangs-Signalstärke liegt deutlich über derjenigen von uniaxial wirkenden Einzelantennen mit Ferritkern.

Drei voneinander unabhängige Antennen nutzen in vorteilhafter Weise nur einen Ferritkern. Ein und nur noch ein Antennenbauteil ist erforderlich, dessen Außenabmessungen leicht den geforderten Außenmaßen der ganzen (mobilen) Einheit angepaßt werden können.

Wegen der kompakten Bauweise des Transponders ist dieser, falls der Benutzer ihn versehentlich zu Boden fallen läßt, gegenüber Bruch oder anderweitige Beschädigung sehr widerstandsfähig.

Wegen des großen Ferritquerschnittes sind nur relativ wenige Windungen der Antennenspule zur Erzeugung großer Induktivitäten ausreichend.

Der Abstand der Eigenresonanzfrequenz der Wicklungen kann leicht auf ausreichend große Werte eingestellt werden.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befindet sich die Auswerteelektronik im Inneren eines Gehäuses aus Ferrit, welches zugleich ein erfindungswesentlicher Bestandteil für die Antennenfunktion ist. Das Nutzsignal wird um die Ferrit-Wände herum zur Auswerteelektronik geleitet. Etwaige Störsignale werden durch die Ferrit-Wände abgeschirmt, so daß unerwünschte Wechselwirkungen zwischen der Antenne und der Auswerteschaltung minimiert werden.

Erfindungsgemäß kann die Wicklung der Antennenspule(n) für die übliche, für diese Anwendungen freigegebene Frequenz von 125 kHz sowohl aus Wicklungsdraht als auch als strukturierte Leiterbahnanordnung ausgeführt werden. Bei der Nutzung einer anderen freigegebenen (höheren) Frequenz von beispielsweise 433 MHz allein oder in Kombination mit der zuvor genannten Frequenz kann es vorteilhaft sein, diese Leiterbahnanordnung für die MHz-Frequenz nicht als Spule, sondern beispielsweise als Schlitzantenne auszuführen.

Die in den Ansprüchen 13 bis 18 beschriebene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Transponders mit den vertieft in Rillen angebrachten Draht- oder Leiterbahnwicklungen zeichnet sich gegenüber den anderen Ausführungsformen der Erfindung durch eine noch bessere Raumausnutzung und Zuverlässigkeit aus. Mit der Auffüllung der Rillen nach Anspruch 17 und 18 oder auch ohne diese kann die Kopplung zwischen der Wicklung und dem ferromagnetischen Gehäuse gesteuert bzw. verbessert werden.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die beigegeführten Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1: perspektivische schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Transponders

Fig. 2: Verlauf des Antennengewinns in der X-Y-Ebene

Fig. 3: Verlauf des Antennengewinns in der X-Z-Ebene

Fig. 4: Verlauf des Antennengewinns in der Y-Z-Ebene

Fig. 5: Draufsicht auf das Gehäuse einer Ausführungsform eines Transponders nach Anspruch 13

Fig. 6: Schnitt durch das Gehäuse von Fig. 5

Fig. 7: Einzelheit des Gehäuses von Fig. 5

Eine erfindungsgemäße miniaturisierte Rundstrahlantenne besteht beispielsweise aus einem Quader 1 aus NiZn-Ferrit mit den Abmessungen:

25 mm in der X-Richtung (Fig. 1)

25 mm in der Y-Richtung

10 mm in der Z-Richtung.

Die Kanten des Quaders haben einen Rundungsradius von 3 mm. Der Quader ist becherförmig hohl mit einer Öffnung 2, die in X-Richtung dem Betrachter zugewandt ist. Die Dicke der Wand beträgt 3 mm. Im Hohlraum 3 kann vorteilhafterweise eine hier nicht dargestellte Auswerteschaltung untergebracht werden, wobei die Verbindungsleitungen zu den Wicklungen 4, 5 und 6 durch die Öffnung 2 geführt sind.

Die Wicklungen vorteilhafterweise aus lackisoliertem Kupferdraht auf dem Ferrit-Querschnitt von $25 \times 25 \text{ mm}^2$ mit der Wicklungsachse in Z-Richtung bzw. von $10 \times 25 \text{ mm}^2$ in mit der Wicklungsachse in X- bzw. in Y-Richtung haben folgende Windungszahlen N, womit sich die genannten Induktivitäten ergeben:

Wicklung 4 (Wicklungsachse = X-Achse): $N = 100$, $L = 1,4 \text{ mH}$

Wicklung 5 (Wicklungsachse = Y-Achse): $N = 100$, $L = 1,4 \text{ mH}$

Wicklung 6 (Wicklungsachse = Z-Achse): $N = 100$, $L = 1,1 \text{ mH}$.

Die in den Wicklungen entstehenden unterschiedlichen Signale werden im Hohlraum einer elektronischen Schaltung zugeführt und betragsmäßig addiert. Es sind jedoch auch andere elektronische Auswertemodi denkbar. Die Betriebsfrequenz ist typischerweise 125 kHz. Für diese Bemessungsdaten wurden die in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Antennengewinn-Verläufe gemessen, welche weitgehend für sich selbst sprechen.

Die Figuren 5 bis 7 zeigen eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Wicklungen, seien es Drähte oder seien es schichtförmige Leiterbahnen, in Rillen 14, 15 bzw. 16 des quaderförmigen Gehäuses 1 aus zwei symmetrischen Halbschalen, von denen in Fig. 6 eine zu erkennen ist, untergebracht sind, was die oben beschriebenen Vorteile bietet. Im Hohlraum 4' ist die elektronische Steuer- und Auswerteschaltung des Transponders untergebracht. Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Gehäuseöffnungen 8' bis 13' hier sämtlich, wie dargestellt auf einer Fläche anbracht sind, während die Gehäuseöffnungen 8 bis 13 der Ausführungsform der Figur 1 paarweise auf drei Flächen aufgeteilt sind.

Aufstellung der verwendeten Bezugszahlen

1	Gehäuse
2	Deckel
3	weggebrochene Ecke
4	Steuer- und Auswerteschaltung
4'	Hohlraum für die Steuer- und Auswerteschaltung
5	Wicklung um X-Achse
6	Wicklung um Y-Achse
7	Wicklung um Z-Achse
8, 8'	Gehäuseöffnung
9, 9'	Gehäuseöffnung
10, 10'	Gehäuseöffnung
11, 11'	Gehäuseöffnung
12, 12'	Gehäuseöffnung
13, 13'	Gehäuseöffnung
14, 15, 16	Rille

Patentansprüche

1. Räumlich allseitig wirksamer, mobiler Transponder, insbesondere für schlüssellose Zugangsberechtigungssysteme, dadurch gekennzeichnet, daß der Transponder aus einem Gehäuse (1) aus magnetisch wirksamem Material mit innenliegender elektronischer Ansteuer- und Auswerteschaltung (4) besteht, wobei das Gehäuse (1) durch aufgebrachte Wicklungen (5, 6, 7) und/oder schichtförmigen Leiterbahnen als Antenne ausgebildet ist.
2. Transponder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetisch wirksame Material des Gehäuses (1) Ferritmaterial, ferrithaltiges Material, Eisenpulvermaterial oder ein anderes wirbelstromarmes, magnetisch wirksames Material ist.
3. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) im wesentlichen die Form eines Quaders, einer Kugel oder eines Rotationsellipsoides hat.
4. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) von ebenen oder konvexen Flächen begrenzt ist, welche im Bereich der Breitenausdehnung der Wicklungen (4, 5, 6) keine Krümmungen aufweisen.
5. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Teil der die ebenen oder konvexen Flächen bildenden Wandungen des Gehäuses (1) aus magnetisch wirksamen Material besteht.
6. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse zur (1) Ausbildung einer oder mehrerer Antennen äußerlich mit mindestens einer Wicklung (5, 6 oder 7) versehen ist.
7. Transponder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zusätzlich mit mindestens einer als Hochfrequenzantenne, vorzugsweise als Wellenleiter, ausgebildeten Leiterbahn versehen ist.

8. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zur Ausbildung von Antennen äußerlich mit drei Wicklungen (5, 6, 7) versehen ist, deren Wicklungsachsen im wesentlichen in Richtung der drei orthogonalen Raumkoordinaten (X, Y, Z) verlaufen.
9. Transponder nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (5, 6, 7) als Drahtwicklungen, gedruckte Leiterbahnen oder anders ausgeführte elektrisch leitfähige Strukturen ausgebildet sind.
10. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (5, 6, 7) mit der im Inneren des Gehäuses (1) befindlichen Schaltung (4) zur Signalauswertung elektrisch verbunden sind.
11. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) mindestens eine Öffnung zum Einbringen der elektronischen Schaltung (4) und zur Durchführung der elektrischen Verbindungen zu den Wicklungen (5, 6, 7) besitzt.
12. Transponder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen mit Deckeln aus magnetisch wirksamem Material verschlossen sind.
13. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Drähte der Wicklungen (5, 6, 7) und/oder die schichtförmigen Leiterbahnen in umlaufenden Rillen (14, 15, 16) an der Außenseite des Gehäuses (1) befinden.
14. Transponder nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen innerhalb einer Wicklung zumindest annähernd als Schraubenlinie verlaufen.
15. Transponder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen innerhalb einer Wicklung zwar parallel zu den Kanten des Gehäuses, aber auf zwei Hälften des Gehäuses um jeweils einen halben Rillenabstand versetzt verlaufen.
16. Transponder nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß Drähte der Wicklungen und/oder die Leiterbahnen benachbarter Rillen untereinander und/oder in das Gehäuseinnere hinein durch schichtförmige Leiterbahnen verbunden sind.

17. Transponder nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Wicklungen und/oder Leiterbahnen versehenen Rillen bis auf das Niveau der Außenfläche des Gehäuses aufgefüllt sind.
18. Transponder nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen mit einem magnetisch wirksamen Material aufgefüllt sind.
19. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb notwendige Energie aus einem Energiespeicher stammt, der im Inneren des Gehäuses untergebracht ist.
20. Transponder nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher über eine Antennenwicklung induktiv aufladbar ist.
21. Transponder nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Transponder keinen eigenen Energiespeicher enthält und die zum Betrieb des Transponders notwendige Energie über eine Antennenwicklung induktiv zugeführbar ist.
22. Transponder nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Transponder ein System zur Erkennung eines menschlichen Fingerabdruckes aufweist.

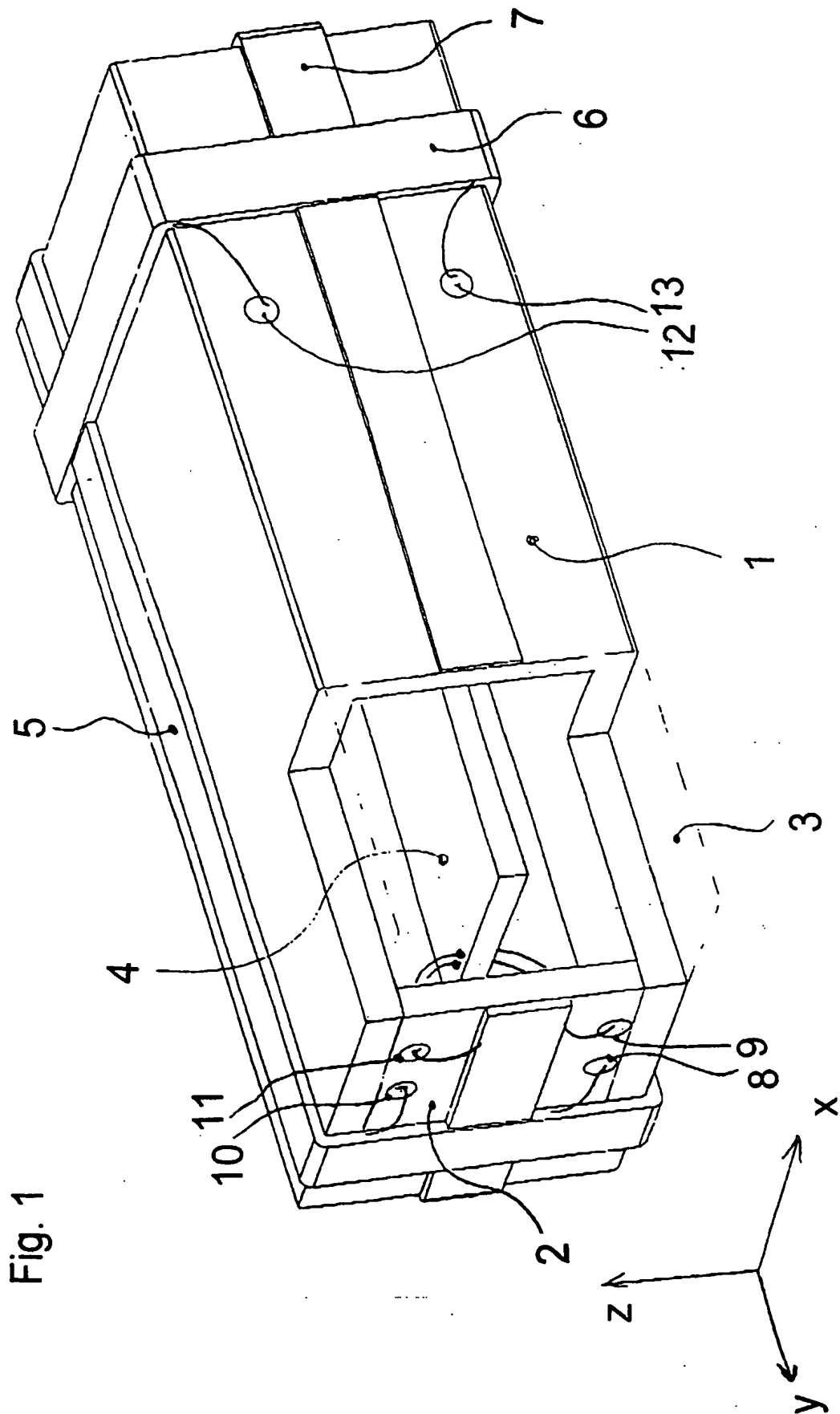


Fig. 1

Fig. 2

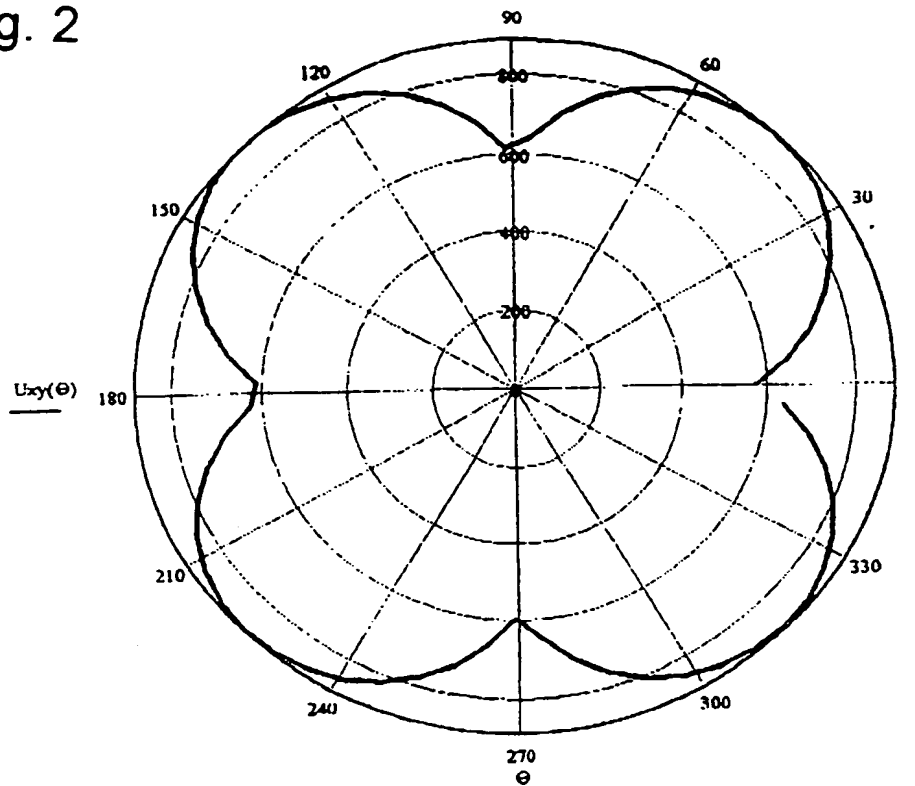


Fig. 3

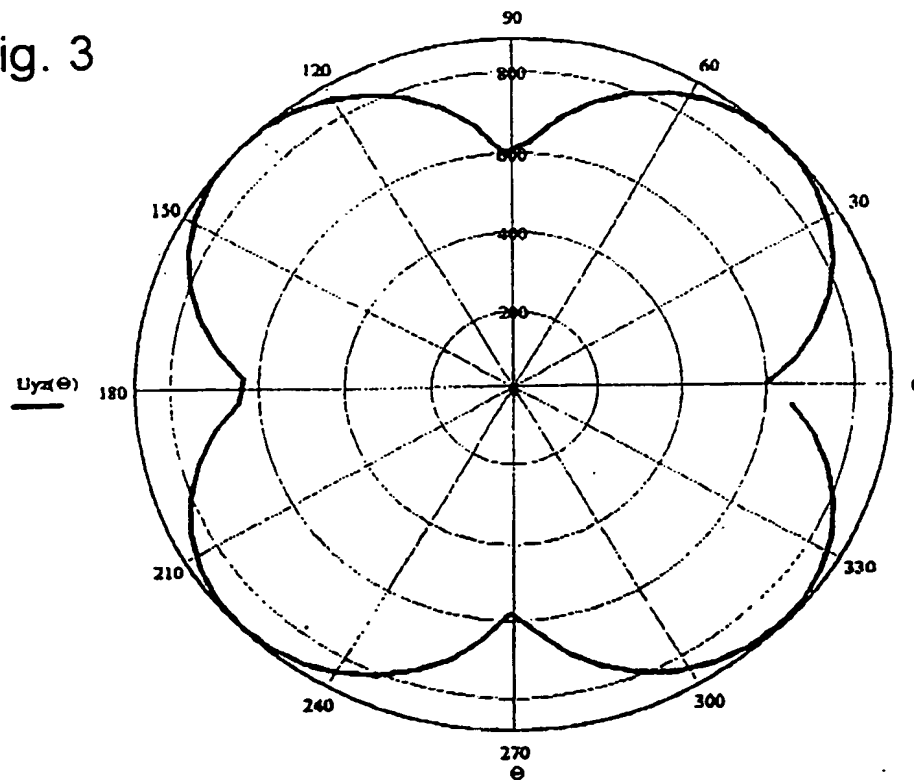


Fig. 4

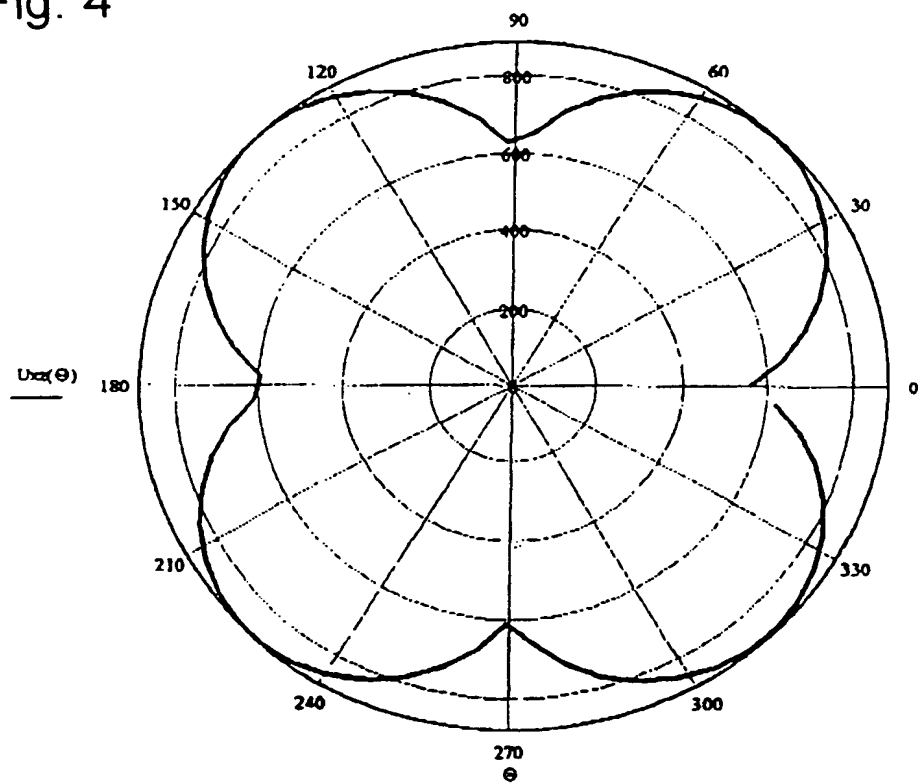


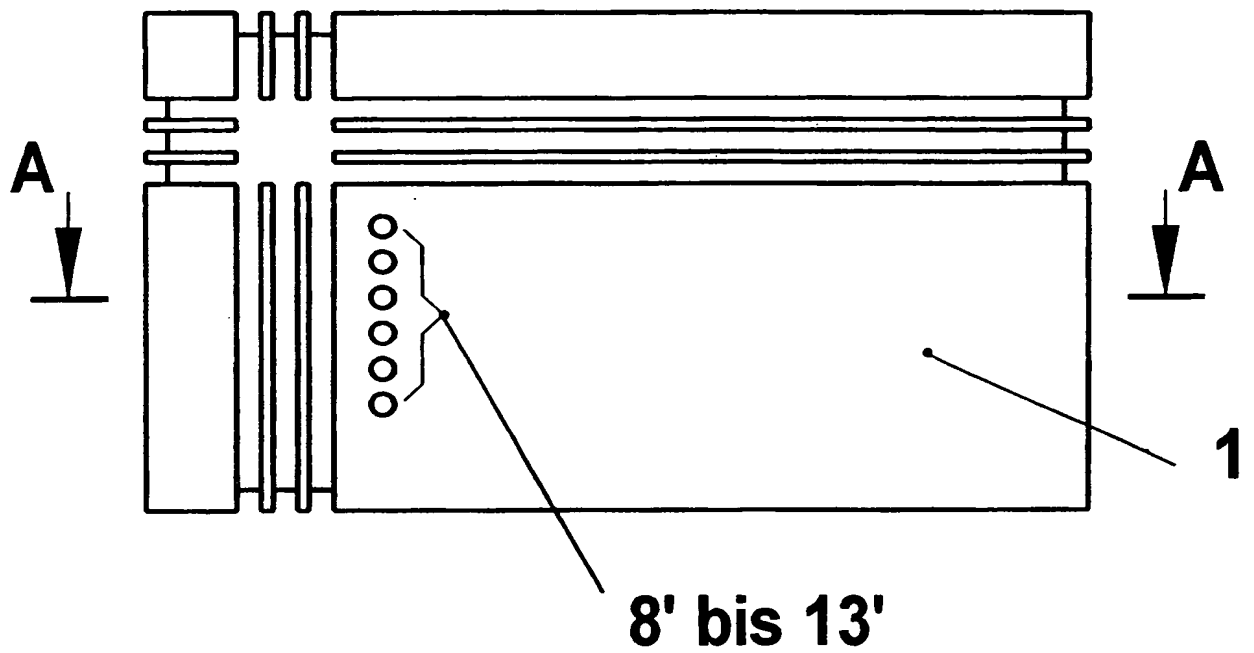
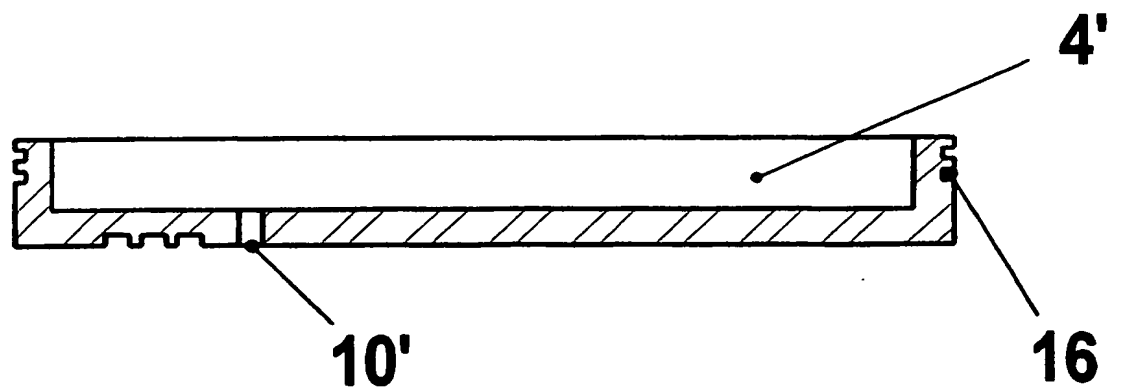
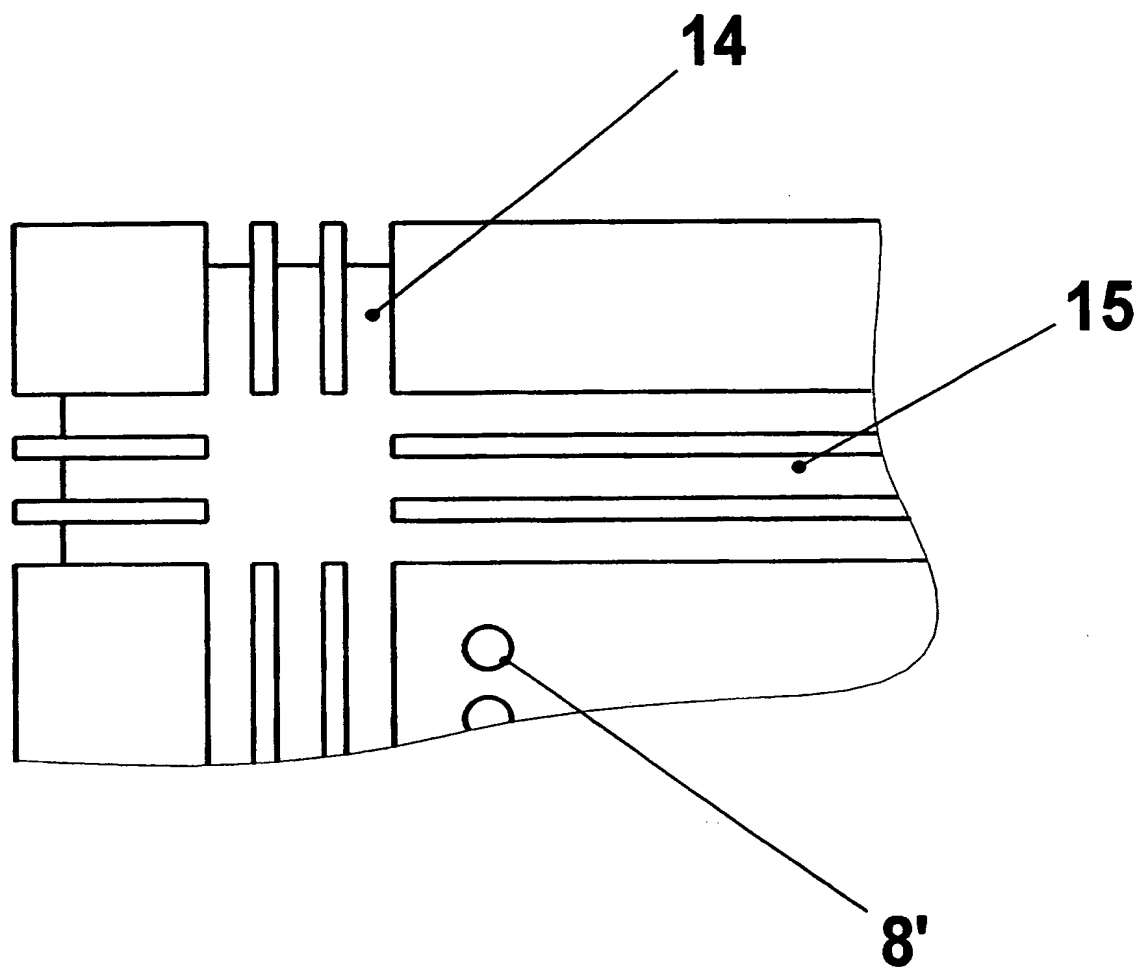
Fig. 5**Fig. 6**

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/05442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06K19/077 H01Q7/08 H01Q19/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6 249 258 B1 (LEUCK LOTHAR-MARKUS ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19) column 4, line 30 -column 5, line 40; claim 18; figures 7-9 ---	1-7, 9-12,21 8,13-15, 19,20,22
Y	US 6 026 818 A (BLAIR WILLIAM ET AL) 22 February 2000 (2000-02-22) column 8, line 24 -column 8, line 38; figure 8 ---	8
Y	US 4 427 984 A (ANDERSON ROY E) 24 January 1984 (1984-01-24) column 3, line 7 -column 3, line 24; figure 3 --- -/--	13-15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2003

Date of mailing of the international search report

24/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geiger, J-W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/05442

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 300 875 A (TUTTLE JOHN R) 5 April 1994 (1994-04-05) column 2, line 17 -column 2, line 53 ---	19, 20
Y	EP 0 924 655 A (TRW INC) 23 June 1999 (1999-06-23) column 4, line 1 -column 4, line 19 -----	22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/05442

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6249258	B1	19-06-2001	DE 19534229 A1 DE 59608682 D1 DK 850426 T3 WO 9710520 A1 EP 0850426 A1 JP 11512519 T	20-03-1997 14-03-2002 15-04-2002 20-03-1997 01-07-1998 26-10-1999
US 6026818	A	22-02-2000	NONE	
US 4427984	A	24-01-1984	NONE	
US 5300875	A	05-04-1994	US 5621913 A	15-04-1997
EP 0924655	A	23-06-1999	EP 0924655 A2 JP 11280317 A	23-06-1999 12-10-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05442

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06K19/077 H01Q7/08 H01Q19/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G06K H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 249 258 B1 (LEUCK LOTHAR-MARKUS ET AL) 19. Juni 2001 (2001-06-19)	1-7, 9-12,21 8,13-15, 19,20,22
Y	Spalte 4, Zeile 30 -Spalte 5, Zeile 40; Anspruch 18; Abbildungen 7-9 ---	
Y	US 6 026 818 A (BLAIR WILLIAM ET AL) 22. Februar 2000 (2000-02-22) Spalte 8, Zeile 24 -Spalte 8, Zeile 38; Abbildung 8 ---	8
Y	US 4 427 984 A (ANDERSON ROY E) 24. Januar 1984 (1984-01-24) Spalte 3, Zeile 7 -Spalte 3, Zeile 24; Abbildung 3 --- -/--	13-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geiger, J-W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05442

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	US 5 300 875 A (TUTTLE JOHN R) 5. April 1994 (1994-04-05) Spalte 2, Zeile 17 -Spalte 2, Zeile 53 ---	19,20
Y	EP 0 924 655 A (TRW INC) 23. Juni 1999 (1999-06-23) Spalte 4, Zeile 1 -Spalte 4, Zeile 19 -----	22

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05442

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6249258	B1	19-06-2001	DE	19534229 A1	20-03-1997
			DE	59608682 D1	14-03-2002
			DK	850426 T3	15-04-2002
			WO	9710520 A1	20-03-1997
			EP	0850426 A1	01-07-1998
			JP	11512519 T	26-10-1999

US 6026818	A	22-02-2000	KEINE		

US 4427984	A	24-01-1984	KEINE		

US 5300875	A	05-04-1994	US	5621913 A	15-04-1997

EP 0924655	A	23-06-1999	EP	0924655 A2	23-06-1999
			JP	11280317 A	12-10-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.